

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-171570

⑬ Int.Cl.⁴

G 06 F 15/62
15/70

識別記号

庁内整理番号

6619-5B
6619-5B

⑭ 公開 昭和60年(1985)9月5日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 分類用判定域の設定方式

⑯ 特 願 昭59-27038

⑰ 出 願 昭59(1984)2月17日

⑱ 発 明 者 瀬 戸 洋 一 川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内
⑱ 発 明 者 浜 野 亘 男 川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内
⑱ 発 明 者 古 村 文 伸 川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内
⑱ 発 明 者 横 山 哲 夫 川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内
⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑲ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

明 細 書

発明の名称 分類用判定域の設定方式

特許請求の範囲

目標対象物を多変量データが抽出する処理において、特徴量空間に写像した多変量データの分布特性より、目標対象物の判定域を決定する際、判定域に重複する他の対象物による分布特性の領域を処理対象多変量データから求め削除することを特徴とする分類用判定域の設定方式。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、画像解析技術に係り、特に多変量情報を用い、高精度に目標物を抽出する方式に関する。

〔発明の背景〕

従来、多変量情報、たとえばマルチスペクトル(多重波長)画像より目標物を分類・抽出する方法として最尤法が一般に用いられる。

最尤法は、図像画像あるいはリモートセンシングの分野でよく用いられる手法であり未知データ

の尤度が最大のクラスに属するもの同志を分類していく方法である。

尤度はデータが正規分布する場合の確率密度関係であり、

$$f(X) = \frac{1}{(2\pi)^{\frac{N}{2}} |\hat{S}|^{\frac{1}{2}}} \cdot \exp \left(-\frac{1}{2} (X - \bar{X})^T \cdot \hat{S}^{-1} \cdot (X - \bar{X}) \right)$$

式(1)

と表わせる。

ここで、 \hat{S} :分散-共分散行列

第1図、第2図を用い最尤法の概念および短所を説明する。多変量情報として、マルチスペクトル画像を仮定する。

第1図は、対象物A、B、Cのスペクトル情報を示す。対象物A、B、Cの特定波長 λ_1 、 λ_2 における物理量を特徴量空間(u_1 - u_2 座標系)で表わしたものが第2図(a)である。すべての波長において物理量を特徴量空間へ写像すると第2図(b)のように対象物の特徴に従い特徴空間である領域をもつクラスタを形成する。

つまり最尤法はn次元のトルースデータからな

る8個のクラスの確率分布が与えられたとき、未知のデータが帰属すべきクラスを8個のクラスのうち最も尤度の高いクラスに分類する方法である。

この最尤法では第2図(b)のAとBのように複數クラスタの重なりがある場合、すなわち抽出対象物質と類似特性を持つ他種物質がある場合分類精度が低下するという欠点があった。

(発明の目的)

本発明の目的は多変量情報を用い、高精度に特定目標物を類似特性を持つ他種物と区別して抽出する方式を提供することにある。

(発明の概要)

上記目的を達成するため、本発明では第2図に示すように特定目標物の特徴空間でのクラスタの重なりにより重複部分の分類にあいまいさを生じ、分類精度が低くなることから、あいまいさの生ずる重複部分は分類判定域から削除することで分類精度を向上させる点に特徴がある。

最尤法などの従来の分類手法は、この様な判定域削減を学習データを使って行っているが、本願

発明では更に、分類対象データ(テストデータ)を使って分類判定域の削減を行う。これは、テストデータ中に、属性が事前情報により明らかである領域の存在する場合に可能な有効方式である。

(発明の実施例)

以下、本発明の一実施例を説明する。

実施例は、現在、医療画像分野で注目されているNMR(核磁気共鳴)スキャナー画像より特定の体内臓器、例えば病変した肝臓を自動抽出する画像解析システムである。

NMRスキャナー画像の多変量情報としては、たて緩和時間 T_1 とよこ緩和時間 T_2 の2つを用いる。

通常、スピンをもつ核磁気双極子は勝手な方向を向いているが、磁場中に置くと双極子が磁力線方向に配向(磁化ベクトル)する。励起磁場を取去ると磁化ベクトルは最初の定常状態に戻る。この平衡値への回復は2通りあり緩和時間(T_1 および T_2)で特徴づけられる。

緩和時間は、体内臓器の種類あるいは、組織の

変成度により異なる。

本システムの目的は、病変した肝臓を自動抽出することである。病変した肝臓の特徴量は、正常な肝臓あるいは他の臓器と異なっている。

しかしこの場合、特徴量空間における各対象物の分布特性は明確でなく(分散が大きく)他のクラスタとの重なりが多くあいまい領域が多い。

第3図に沿い抽出処理フローを説明する。

第3図は病変組織の抽出処理フローである。

(1) 既知情報の入力:

病変肝臓等に関するたて/よこ緩和時間 T_1 、 T_2 の既知情報5を入力する。

(2) トレーニングデータの作成:

入力した既知情報の特徴量空間に写像する(ステップ4)。

つまり第4図に示す既知情報を用い T_1 、 T_2 から形成される特徴量空間に病変肝臓の目標判定域13、および他の情報、例えば正常肝臓14、他の臓器15の特徴量を写像する。第4図に示す特徴量空間は2次元で表わされているが一般には

多次元特徴量空間(3次元以上)を成す。(ここでは判定域削減法についての説明を容易にするため2次元とした。第3の特徴量であるプロトン密度情報 ρ を用いず緩和時間 T_1 、 T_2 のみを特徴量として採用した。)

まず最初に特徴量空間に写像された目標判定域13を抽出する。

この場合、第4図に示すように目標判定域13外の特徴量域(正常肝臓14、他の臓器15重複部分はトレーニングデータの精度を劣化させるので、判定域より取り除く。その結果を第5図に示す。正常肝臓19および他の臓器20の特徴量を判定域から削除したものが修正目標判定域18である。が重複することが多々ある。)

これはグラフィック端末6を用いて人間が指示する。

(3) 判定域データの格納:

上記のように人間が端末6より指示した目標判定域データを判定域ファイル7に格納する。

(4) 目標物の分類・抽出処理:

ここでは、2段階の処理を行なう（ステップ6）。

第6図に目標物の分類抽出処理の詳細処理フローを示す。

第1に抽出対象画像22をグラフィック端末10に21のごとく表示する。この中から骨（A）23，肺（B）24，胃（C）25等の臓器を指示する。

第2に判定域修正処理26では、上記指示された臓器の特徴量を34のごとく表示する。この中で物質Aの領域は27，Bの領域は28，Cの領域は29となる。34の表示に、すでにトレーニングデータから作成し判定域ファイル30に格納されている判定域40を読み出し35のごとく重ねる。そして該判定域から抽出対象物以外の上記A，B，Cの領域を削除したものを修正された判定域41とする。これを判定域ファイル30に格納する。上記処理は、トレーニングデータから作成した各物質の標準的特徴量分布にもとづく判定域に、抽出対象画像22から作成した該画像固有

の特徴量分布に適合する修正を加えるものである。

第3に比較抽出処理31では判定域ファイル30中の目標判定域41を用い、抽出対象画像22の各点の特徴量が該判定域内か否かを判定し、域内であれば着目物質として抽出する。

(5) 抽出結果の出力：

抽出した結果は抽出部分33（病変した肝臓）を明示しグラフィック端末10あるいは磁気テープ11に出力される。

本システムによれば多数のNMR画像より自動的に特定臓器の病変部分を未知画像中より抽出できる。

以上のように本方式は、

- (1) トレーニングデータ（判定域）作成時にあいまい領域を判定域より削除する。
- (2) (1)に加え抽出対象画像の特性がバラツキを補償するため目標判定域外の特徴量の分布を特徴空間より削除する。

の処理によつてあいまい領域を削除することにより、分類抽出精度の向上化を図っている。

上記処理は、どちらか一方のみの領域削除でも問題はない。

以上の抽出処理は、多変量データがマルチスペクトラル（多重波長）で構成される衛星画像を用いても有効である。

【発明の効果】

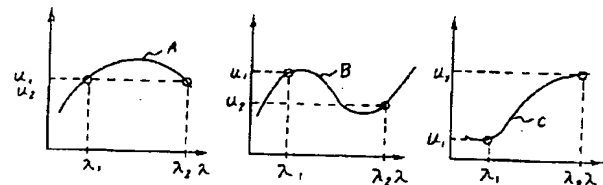
本発明によれば、目標判定域内にあるあいまいな領域つまり複数のクラスが重複する部分をトレーニングデータのみならずテストデータをも使つて削除する判定域削減法を用いることで、分類・抽出精度を向上化できる。

図面の簡単な説明

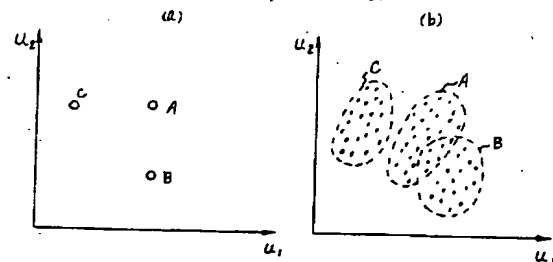
第1図は対象物のスペクトル分布特性を示す図、第2図は最尤法には特徴量空間への写像結果を示す図、第3図は病変対象物の抽出処理フローを示す図、第4図はNMR情報データの特徴量空間への写像図、第5図はあいまい領域を削除した判定域を示す図、第6図は目標物の分類・抽出処理の詳細フローを示す図である。

33…病変した肝臓の抽出部分。

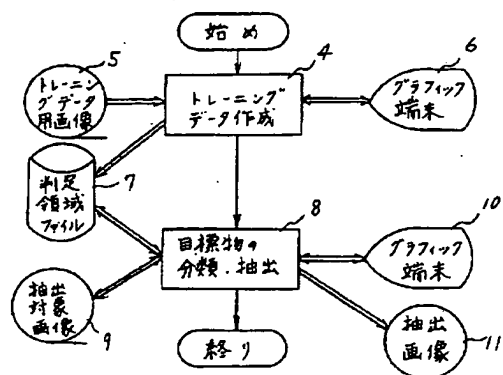
第1図



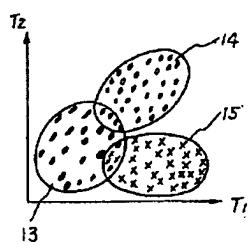
第2図



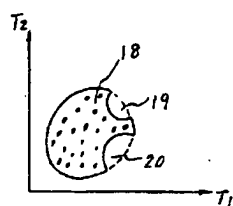
第3図



第4図



第5図



第6図

